·论著·

味觉识别能力下降在轻度认知障碍早期预警中的价值研究

马云云，宋玉磊，梁晓，高姣姣，戚馨如，王野，徐桂华，柏亚妹*

【摘要】 **背景** 目前，阿尔茨海默病尚无有效治愈手段，早期识别轻度认知障碍（MCI）、明确 MCI 预警敏感指标是目前研究的热点。**目的** 探究味觉识别能力下降与认知功能之间的关系，明确味觉识别能力下降在 MCI 早期识别中的价值。**方法** 2022 年 7—8 月，采用便利抽样法在南京市某社区招募 MCI 患者 30 例，另选取性别、年龄、受教育年限与之相匹配的健康对照老年人（HC）32 例。采用一般资料调查表、蒙特利尔认知评估量表 -Beijing 版（MoCA-Beijing 版）、简易精神状态量表（MMSE）、日常生活能力量表（ADL）、临床痴呆评定量表（CDR）对其进行调查，全口味觉检查法检测受试者味觉识别能力，通过相关性分析、受试者工作特征（ROC）曲线明确味觉识别能力下降在 MCI 早期预警中的价值。**结果** 两组受试者年龄、性别、受教育程度、婚姻状况、职业性质比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；MoCA-Beijing 版得分、MMSE 得分比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。与 HC 组相比，MCI 患者的味觉识别能力总分更低，甜、咸、苦味识别能力得分更低（$P<0.05$）。MCI 患者的味觉识别能力总分与总体认知功能得分、注意力维度能力得分、定向力维度能力得分呈正相关（$r=0.433$、0.540、0.392，$P<0.05$），咸味识别能力得分与延迟回忆维度能力得分呈正相关（$r=0.379$，$P<0.05$），苦味识别能力得分与注意力维度能力得分呈正相关（$r=0.471$，$P<0.05$），鲜味识别能力得分与语言维度能力得分呈正相关（$r=0.408$，$P<0.05$）。ROC 曲线显示味觉识别能力总分预测 MCI 的 AUC 为 0.781，灵敏度为 0.844，特异度为 0.600，最佳临界值为 18.5 分。**结论** MCI 患者已出现甜、咸、苦味识别能力下降，味觉识别能力下降与认知功能障碍密切相关，味觉识别能力总分下降对 MCI 有一定预测价值，是 MCI 早期预警的重要指标。

【关键词】 味觉异常；味觉减退；轻度认知障碍；阿尔茨海默病；早期预警

【中图分类号】 R 741 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0898

马云云，宋玉磊，梁晓，等. 味觉识别能力下降在轻度认知障碍早期预警中的价值研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］

MA Y Y，SONG Y L，LIANG X，et al. Value of reduced taste recognition ability in early warning of mild cognitive impairment［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］

Value of Reduced Taste Recognition Ability in Early Warning of Mild Cognitive Impairment *MA Yunyun，SONG Yulei，LIANG Xiao，GAO Jiaojiao，QI Xinru，WANG Ye，XU Guihua，BAI Yamei**

Department of Nursing，Nanjing University of Chinese Medicine，Nanjing 210023，China

**Corresponding author：BAI Yamei，Professor；E-mail：czbym@njucm.edu.cn*

【Abstract】 **Background** There is no effective cure for Alzheimer's disease. Early identification of mild cognitive impairment（MCI） and determination of its sensitive warning indicators are current research hotspots. **Objective** To explore the relationship between taste recognition decline and cognitive function，and to clarify the value of taste recognition decline in early recognition of MCI. **Methods** From July to August 2022，30 older adults with MCI were recruited from a Nanjing community by convenience sampling method，and were compared to age-，sex-，and years of education-matched 32 healthy controls. The General Information Questionnaire，the Montreal Cognitive Assessment-Beijing Version（MoCA-Beijing），the Mini-Mental State Examination（MMSE），the Activities of Daily Living（ADL），and the Clinical Dementia Rating were used to assess demographics，cognitive function，status of activities of daily living，and severity of dementia，respectively. The taste function

基金项目：国家自然科学基金面上项目（72174095）——基于家庭视角的老年轻度认知功能障碍早期预警与支持性干预研究；江苏省社会科学基金一般项目（20GLB018）——老年病患风险预警与三级防控体系构建研究；2022 年江苏省研究生科研创新计划（KYCX22_2048）——基于多感官刺激的 MCI 患者居家干预方案构建与实证

210023 江苏省南京市，南京中医药大学护理学院

*通信作者：柏亚妹，教授；E-mail：czbym@njucm.edu.cn

本文数字出版日期：2023-03-23

was examined by the whole mouth test. Correlation analysis and the receiver operating characteristic（ROC） curve were used to determine the value of taste recognition decline in early warning of MCI. **Results** Two groups had no significant differences in average age，gender ratio and average years of education（P>0.05），but significantly differed in the average MoCA-Beijing score and MMSE score（P<0.05）. Compared with healthy controls，MCI patients had much lower average scores in overall taste recognition，sweet taste recognition，salty taste recognition and bitter taste recognition（P<0.05）. In MCI patients，the overall taste recognition score was positively correlated with overall cognitive function，attention，orientation（r=0.433，0.540，0.392，P<0.05），salty taste recognition score was positively correlated with delayed recall ability（r=0.379，P<0.05），bitter taste recognition score was positively correlated with attention（r=0.471，P<0.05），umami taste recognition score was positively correlated with language ability（r=0.408，P<0.05）. The AUC of the total score of taste recognition ability in predicting MCI was 0.781，with 0.844 sensitivity，0.600 specificity，and an optimal cut-off value of 18.5. **Conclusion** Decreased abilities of sweet，salty and bitter recognition were found in MCI patients. The decreased ability of taste recognition was closely related to cognitive function. The decrease in the total score of taste recognition ability may partially predict MCI，and is a key early warning indicator of MCI.

【Key words】 Dysgeusia；Hypogeusia；Mild cognitive impairment；Alzheimer's disease；Early recognition

阿尔茨海默病（Alzheimer's disease，AD）位列中国老年人致死病因的第4位[1]，目前尚无治愈手段，对老年人健康造成巨大威胁。轻度认知障碍（mild cognitive impairment，MCI）时期是预防AD发生的重要“窗口期”，早期识别MCI并开展及时、有效的干预具有重要价值[2]。早在2001年，已有研究证实AD患者的味觉识别能力下降与认知障碍相关，味觉识别能力会随认知障碍病程进展而下降[3]。2010年，STEINBACH等[4]进一步发现MCI患者与健康老年人的味觉识别能力存在差异，提示AD患者在MCI期已存在味觉识别能力下降。但味觉识别能力下降在MCI早期预警中的价值仍待探索。目前常见的味觉识别功能测量方法包括滤纸盘法、味觉条、全口味觉检查法、电味觉测量法等[5]，全口味觉检查法经济、方便，可快速评估整个口腔的味觉功能，是最常用的主观味觉功能检查方法[6]。故本研究采用全口味觉检查法，了解MCI患者与健康老年人的味觉识别能力差异，分析MCI患者味觉识别能力下降与认知功能的相关性，探索味觉识别能力下降在MCI早期预警中的价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2022年7—8月，研究团队采取便利抽样的方法在南京市某社区开展调查，根据纳入与排除标准最终招募MCI患者30例（MCI组），性别、年龄、受教育年限与MCI组相匹配的健康对照老年人32例（HC组），共计62例受试者。研究对象纳入标准：（1）年龄≥60岁；（2）受过小学及以上教育，具备基本的听、说、读、写能力；（3）自愿参与本研究。在此基础上，参考美国国立老化研究所与阿尔茨海默病协会诊断指南写作组制定的指南[7]及《2018中国痴呆与认知障碍诊治指南》[8]中MCI的诊断标准，本研究中MCI组还需满足：（1）主诉或知情者报告记忆功能减退；（2）蒙特利尔认知评估量表-Beijing版（Montreal Cognitive Assessment Beijing version，MoCA-Beijing版）[9]得分<26分；（3）简易精神状态量表（Mini-mental State Examination，MMSE）[10]得分≥24分；（4）≥75岁者日常生活活动能力量表（Activities of Daily Living，ADL）[11]得分<23分，<75岁者ADL得分<25分；（5）临床痴呆评定量表（Clinical Dementia Rating，CDR）[12]评分=0.5分。HC组还需满足：（1）主诉无记忆功能减退；（2）MoCA-Beijing版得分≥26分；（3）MMSE得分≥24分；（4）≥75岁者ADL得分≥23分，<75岁者ADL得分≥25分；（5）CDR得分=1.0分。两组排除标准：（1）其他疾病/用药导致的认知下降，如帕金森病、癫痫、脑创伤、急性脑血管病事件、焦虑、抑郁等；（2）存在严重听力、视力、语言等功能丧失，无法配合完成调查；（3）因服用药物/手术导致味觉识别功能下降；（4）中途退出调查，未完成所有评估。本研究获得了南京市中医院伦理委员会的伦理学审批（审批号：KY2022004），参与者均知情同意，已签署书面知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料调查 由研究团队自行研制一般资料调查表，包含受试者年龄、性别、受教育程度、婚姻状况、职业性质。

1.2.2 神经心理学量表测试 由受过神经心理学量表使用方法培训的研究员使用MoCA-Beijing版、MMSE、ADL、CDR对受试者进行评估。（1）MMSE：主要评估定向能力、记忆能力、注意力、计算能力、回忆能力和语言功能，总分为30分。（2）MoCA-Beijing版：与MMSE相比，MoCA在MCI患者中具有更好的灵敏度和特异度。MoCA-Beijing版主要评估视空间与执行能力（5分）、命名能力（3分）、注意力（6分）、语言能力（3分）、抽象能力（2分）、延迟回忆（5分）和定向能力（6分），各项得分相加为总分，如果被评估者受教育年限

≤12年则总分加1分，总分<26分考虑为MCI。（3）ADL：包括基本日常生活能力（上厕所、进食、穿衣、梳洗、行走和洗澡）和工具性日常生活能力（打电话、购物、备餐、做家务、洗衣、使用交通工具、服药、理财）两部分，共20个条目，每个条目采用Likert 4级评分，总分20~80分。（4）CDR：从记忆、定向力等方面综合评估认知障碍严重程度，0分代表认知正常，0.5分为可疑痴呆，1.0分为轻度痴呆、2.0分为中度痴呆、3.0分为重度痴呆。

1.2.3 味觉评估　本研究采用主客观结果相结合的方法评估受试者味觉识别能力，即一方面通过询问受试者是否自觉味觉识别能力下降，另一方面对其进行全口味觉检查。（1）试剂准备：参照WETT（Waterless Empirical Taste Test）浓度梯度[13]使用蒸馏水配置甜、咸、酸、苦、鲜5种味剂，见表1。为保证实验结果准确性，味剂均保存于棕色滴瓶内，每半个月更换一次。（2）测试流程：测试前告知受试者测试目的，在受试者漱口后，用塑料滴管将测试溶液滴入口中，嘱受试者自行报告所尝味剂属于甜、咸、酸、苦、鲜中何种味道或没有味道。从最低浓度开始测试，浓度逐渐增加，能准确说出为何种味道时的浓度为该味觉的识别阈值，在最低浓度时能识别出味觉则记为4分，在最高浓度时能识别味觉记为1分，如不能识别则记为0分。每次测试后受试者用清水漱口，再进行下一步。考虑鲜味及苦味在舌尖存留时间较长，故依照咸（氯化钠）、甜（蔗糖）、酸（柠檬酸）、鲜（谷氨酸钠）、苦（咖啡因）的顺序开展测试。

1.3 质量控制　（1）为保障调查结果的科学性，5名调查员均已接受某专科医院的神经心理学量表评估培训，并取得合格证书。（2）在正式调查前，对6名调查员开展沟通方式、评估流程等的统一培训，预调查中调查员对20例受试者的评估结果一致性Kendall′s W系数为0.866，较统一。（3）调查结束后，现场对问卷进行核对，确保数据准确性与完整性。（4）所有数据双人双录入，发现不一致立刻核查原始数据，校对后再录入。

1.4 统计学方法　使用SPSS 26.0软件进行统计分析。计数资料以频数和百分比描述，组间比较采用χ^2检验或Fisher′s确切概率法；符合正态分布的计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；不符正态分布的计量资料以中位数（下四分位数，上四分位数）〔M（P_{25}，P_{75}）〕表示，组间比较采用Mann-Whitney U检验。采用Spearman秩相关分析受试者认知功能（MoCA-Beijing版总得分及各认知域得分）与味觉识别能力（味觉识别总分、单一味剂识别得分）的相关性。采用GraphPad Prism 9绘制两组间比较差异有统计学意义的味觉识别能力指标用于MCI筛查的受试者工作特征（ROC）曲线，并计算ROC曲线下面积（AUC）、灵敏度、特异度、准确率。以P<0.05为差异有统计学意义。

表1　全口味觉测试溶液浓度及其对应得分

Table 1　Concentration and corresponding score of the taste solution in the whole mouth test

浓度梯度	甜（蔗糖）（g/ml）	咸（氯化钠）（g/ml）	酸（柠檬酸）（g/ml）	苦（咖啡因）（g/ml）	鲜（谷氨酸钠）（g/ml）	味觉得分（分）
1	0.025	0.031 3	0.025	0.011	0.017	4
2	0.050	0.062 5	0.050	0.022	0.034	3
3	0.100	0.125 0	0.100	0.044	0.068	2
4	0.200	0.250 0	0.200	0.088	0.135	1

2 结果

2.1 两组受试者一般情况比较　本研究共纳入62例受试者，其中MCI组30例，HC组32例。两组受试者年龄、性别、受教育程度、婚姻状况、职业性质比较，差异无统计学意义（P>0.05）；MoCA-Beijing版得分、MMSE得分比较，差异有统计学意义（P<0.05），见表2。

2.2 两组受试者味觉识别能力比较　两组受试者味觉识别能力总分、甜味识别能力得分、咸味识别能力得分、苦味识别能力得分比较，差异有统计学意义（P<0.05）；自觉味觉识别能力下降占比及酸味识别能力得分、鲜味识别能力得分比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表3。

2.3 MCI患者味觉识别能力与各认知域的相关性　Spearman秩相关分析结果显示，味觉识别能力总分与MoCA总分、注意力维度得分、定向力维度得分呈正相关（P<0.05），咸味识别能力得分与延迟回忆维度能力得分呈正相关（P<0.05），苦味识别能力得分与注意力维度得分呈正相关（P<0.05），鲜味识别能力得分与语言能力维度得分呈正相关（P<0.05），见表4。

2.4 味觉识别功能预测MCI的ROC曲线　味觉识别能力总分、甜味识别能力得分、咸味识别能力得分、苦味识别能力得分预测MCI的ROC曲线结果显示，味觉识别能力总分预测MCI的AUC为0.781>0.700，具有较高诊断价值，见图1、表5。

3 讨论

3.1 MCI患者存在味觉识别能力下降　本研究结果显示，与HC组老年人相比，MCI患者甜味、咸味、苦味、整体味觉识别能力下降。STEINBACH等[4]采用味觉条测试味觉，结果也发现MCI患者的甜味、咸味识别能力及整体味觉识别能力较健康老年人有所下降，但该研究中MCI患者的苦味识别能力与健康老年人无差异，这可能与检测方法不同有关。LANG等[14]同时使用全口味觉检查法和味觉条评估AD患者的味觉识别能力，全口味觉检查法结果显示AD患者味觉识别能力下降，而味觉条测试结果显示AD患者味觉识别能力正常，提示全口味觉检查法相较于味觉条可能更加灵敏。KOUZUKI

等[15]的研究中采用全口味觉检查法测试味觉功能，结果显示 MCI 患者的味觉识别能力与健康老年人相比，差异无统计学意义，与本研究结果不一致，可能与两项研究所采用的味觉测试溶液浓度梯度不一致有关。KOUZUKI 等[15]研究中所用味觉测试溶液浓度的灵敏度仅在年轻人群味觉识别能力测试中被验证[16]，而老年人群本身存在生理性味觉识别能力下降，所以其所用味觉测试溶液浓度梯度在老年人群的有效性还有待探索。具体何种味觉测试溶液梯度在老年 MCI 人群味觉识别能力下降检测中更具灵敏度尚需大规模的研究进一步验证。

3.2　味觉识别能力下降与认知域损害存在相关性

本研究结果显示，味觉识别能力总分、苦味识别能力得分、咸味识别能力得分下降与认知域损害相关，与 CONTRI-DEGIOVANNI 等[17]研究一致。最初研究者认为 MCI 患者味觉识别能力下降是由于衰老伴发的舌头上味蕾减少所致的生理性老化[18]，但 IANNILLI 等[19]通过脑电图分析味觉神经信号改变发现味觉识别能力下降与中枢神经系统的神经元回路有关。味觉刺激的传导会经过丘脑、皮层、岛状皮层、杏仁核和海马体等认知相关重要皮层，随着味觉识别能力的减退，相关皮层受

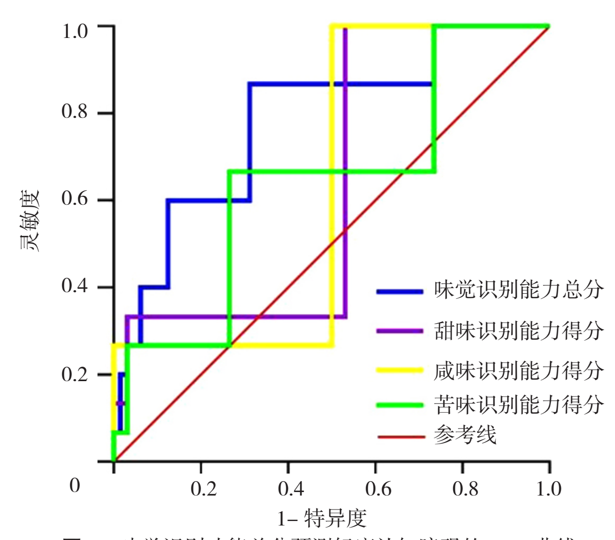


图 1　味觉识别功能总分预测轻度认知障碍的 ROC 曲线

Figure 1　ROC curve of the total score of taste recognition in predicting mild cognitive impairment

到的刺激减少，导致认知障碍[20]。本研究未发现 MCI 患者与健康老年人在鲜味识别能力上的差异，但这可能与老年人对于鲜味不熟悉有关，本研究进行的相关性分析结果显示 MCI 患者的鲜味识别能力得分与认知功能相关。可能原因为鲜味刺激可增加唾液分泌量、改善

表 2　两组受试者一般情况比较

Table 2　Comparison of general conditions between two groups

组别	例数	年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	性别〔n（%）〕男	性别〔n（%）〕女	受教育程度（$\bar{x}\pm s$，年）	MoCA-Beijing 版得分〔M（P_{25}，P_{75}），分〕	MMSE 得分〔M（P_{25}，P_{75}），分〕
HC 组	32	70.8±7.4	14（43.8）	18（56.2）	12.16±3.43	27（26，28）	29（27，30）
MCI 组	30	72.6±6.5	14（46.7）	16（53.3）	10.80±3.96	23（20，24）	27（25，28）
检验统计量值		1.009[a]	0.053[b]		1.444[a]	6.811[c]	3.250[c]
P 值		0.313	0.818		0.154	<0.001	0.001

组别	婚姻状况〔n（%）〕未婚	已婚	离异	丧偶	职业性质〔n（%）〕脑力工作者	体力工作者	脑体力结合工作者
HC 组	0	26（81.3）	0	6（18.7）	18（56.3）	6（18.7）	8（25.0）
MCI 组	2（6.7）	25（83.3）	0	3（10.0）	17（56.7）	7（23.3）	6（20.0）
检验统计量值	2.554[d]				0.385[d]		
P 值	0.310				0.888		

注：MCI= 轻度认知障碍，HC= 健康对照，MoCA-Beijing 版 = 蒙特利尔认知评估量表 -Beijing 版，MMSE= 简易精神状态量表；脑力工作者包含公务员、干部、专业技术人员等，体力工作者包含农民、工人等，脑体力结合工作者包含自营业者、司机等；[a] 表示 t 值，[b] 表示 χ^2 值，[c] 表示 Z 值，[d] 表示采用 Fisher's 确切概率法

表 3　两组受试者味觉识别能力比较

Table 3　Comparison of the taste recognition ability between two groups

组别	例数	自觉味觉识别能力下降〔n（%）〕	全口味觉检查得分〔M（P_{25}，P_{75}），分〕总分	甜味	咸味	酸味	苦味	鲜味
HC 组	32	0	20（19，20）	4（4，4）	4（4，4）	4（4，4）	4（3，4）	4（4，4）
MCI 组	30	2（6.7）	18（16，19）	4（3，4）	4（3，4）	4（4，4）	3（2，4）	4（3，4）
Z（χ^2）值		2.204[a]	3.937	2.744	3.097	0.962	2.093	1.477
P 值		0.138	<0.001	0.006	0.002	0.336	0.036	0.140

注：[a] 表示 χ^2 值

表 4 MCI 患者味觉识别能力得分与各认知域得分的相关性
Table 4 Correlation between taste recognition scores and cognitive domains in mild cognitive impairment patients

项目	MoCA 总分	视空间与执行功能	命名	注意	语言	抽象	延迟回忆	定向
味觉识别能力总分	0.433[a]	0.249	0.323	0.540[a]	0.350	0.112	0.230	0.392[a]
甜味得分	0.139	0.124	0.194	0.209	0.062	0.066	0.111	0.046
咸味得分	0.094	0.098	0.165	0.289	0.195	0.007	0.379[a]	0.289
酸味得分	0.026	0.047	0.083	0.012	0.143	0.262	0.125	0.130
苦味得分	0.232	0.177	0.209	0.471[a]	0.171	-0.660	0.324	0.340
鲜味得分	0.313	-0.049	0.217	0.135	0.408[a]	0.263	0.091	0.018

注：[a] 表示 $P<0.05$

表 5 味觉识别功能预测 MCI 的 ROC 曲线
Table 5 ROC analysis of the total score of taste recognition in predicting mild cognitive impairment

变量	AUC（95%*CI*）	*P* 值	灵敏度	特异度	约登指数	最佳临界值（分）
味觉识别能力总分	0.781（0.665，0.897）	<0.001	0.844	0.600	0.444	18.5
甜味识别能力得分	0.640（0.500，0.779）	0.059	0.938	0.333	0.271	3.5
咸味识别能力得分	0.633（0.493，0.774）	0.071	0.938	0.267	0.205	2.5
苦味识别能力得分	0.643（0.504，0.781）	0.054	1.000	0.267	0.267	3.5

食欲，持续摄入鲜味食物可提高人们的认知功能[21]。1 型味觉受体 3 是参与甜味感知的 G 蛋白偶联受体，在与认知相关的下丘脑、海马体、皮质等大脑区域高度表达[22]。本研究结果显示，相较于 HC 组老年人，MCI 患者已出现甜味识别能力下降，但相关性分析结果显示甜味识别能力下降与认知功能不相关，可能与本研究样本量较少有关。总之，MCI 味觉识别能力下降与各认知域的相关性报道较少，其中机制仍需进一步探索。

3.3 味觉识别能力下降是 MCI 早期预警的重要指标

本研究中 ROC 曲线结果显示，味觉识别能力总分预测 MCI 的 AUC 为 0.781，具有较高预测价值，提示味觉识别能力总分下降是 MCI 早期预警的重要指标。味觉识别能力的检测快捷、简便、易行，在社区 MCI 老年人早期筛查中优势显著。尽管已有研究探究了 MCI 患者的味觉识别能力下降与认知域损伤的相关性，但味觉识别能力下降是否可以预测 MCI 的早期发生鲜有报道。诸多学者已意识到 MCI 早期预警的重要性，但由于 MCI 起病隐匿，仅依赖神经心理学评估难以实现早期发现、早期干预，探索 MCI 早期预警高灵敏性的特色指标具有现实意义。嗅觉、感觉器官对来自外界的信息的接收功能是整个认知活动的基础，也是认知功能的初始阶段，感官功能与认知功能之间存在着密切的关系。听觉功能障碍对于 MCI 的早期预警价值已得到公认[8]，但味觉识别能力下降的价值仍在探索中，本研究结果提示味觉识别能力下降在 MCI 早期预警中具有价值。

本研究尚存在不足之处：（1）采用方便抽样获取的社区老年人作为研究对象，样本量较小，容易产生选择偏倚；（2）尽管全口味觉检查法便捷、有效，但仍属于主观味觉检查方法，结果可能存在误差；（3）本研究参照 WETT 设置味觉测试溶液浓度梯度，其反映 MCI 患者味觉识别能力下降的灵敏度仍需大样本验证。

综上所述，MCI 患者已出现味觉识别能力下降，味觉识别能力与认知功能密切相关，味觉识别能力下降是 MCI 早期预警的重要指标。加强对老年人群味觉识别能力的早期筛查，可能是降低 AD 发病与转归的新思路。

作者贡献：马云云负责文章的构思、设计、撰写；宋玉磊负责统计学指导；梁晓、高姣姣、戚馨如、王野负责数据收集与整理；徐桂华负责论文的修订；柏亚妹负责文章的质量控制及审校，并对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 2021 Alzheimer's disease facts and figures [J]. Alzheimers Dement, 2021, 17(3): 327-406. DOI: 10.1002/alz.12328.
[2] 中国防治认知功能障碍专家共识专家组. 中国防治认知功能障碍专家共识[J]. 中华内科杂志, 2006, 54(2): 171-173. DOI: 10.3760/j.issn:0578-1426.2006.02.029.
Chinese Expert Consensus Group on Prevention and Treatment of cognitive Dysfunction. Expert consensus on prevention and treatment of cognitive dysfunction in China [J]. Chinese Journal of Internal Medicine, 2006, 54(2): 171-173. DOI: 10.3760/j.issn:0578-1426.2006.02.029.
[3] BROGGIO E, PLUCHON C, INGRAND P, et al. Taste impairment in Alzheimer's disease [J]. Rev Neurol, 2001, 157(4): 409-413.
[4] STEINBACH S, HUNDT W, VAITL A, et al. Taste in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease [J]. J Neurol, 2010, 257(2): 238-246. DOI: 10.1007/s00415-009-5300-6.
[5] NARUKAWA M, TAKAHASHI S, SAITO T, et al. Analysis of taste sensitivities in App knock-in mouse model of Alzheimer's disease [J]. J Alzheimers Dis, 2020, 76(3): 997-1004.

DOI：10.3233/JAD-200284.

[6] 黄小兵，郭怡辰，魏永祥．全口味觉检查法在健康成人味觉功能评估中的信度研究［J］．临床耳鼻咽喉头颈外科杂志，2021，35（8）：698-701. DOI：10.13201/j.issn.2096-7993.2021.08.006.
HUANG X B，GUO Y C，WEI Y X. Reliability of total taste test in evaluating taste function in healthy adults［J］. Journal of Clinical Otolaryngology Head and Neck Surgery，2021，35（8）：698-701. DOI：10.13201/j.issn.2096-7993.2021.08.006.

[7] ALBERT M S，DEKOSKY S T，DICKSON D，et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease：recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease［J］. Alzheimers Dement，2011，7（3）：270-279. DOI：10.1016/j.jalz.2011.03.008.

[8] 中国痴呆与认知障碍诊治指南写作组，中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会．2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南（五）：轻度认知障碍的诊断与治疗［J］．中华医学杂志，2018，98（17）：1294-1301.
Chinese Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Dementia and Cognitive Impairment Writing Group，Cognitive Disorders Professional Committee of Neurology Branch of Chinese Medical Doctor Association. 2018 Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of dementia and cognitive impairment（V）：diagnosis and treatment of mild cognitive impairment［J］. Chinese Journal of Medicine，2018，98（17）：1294-1301.

[9] 郭佳翔．蒙特利尔认知评估量表中文版的初步应用［D］．北京：北京协和医学院，2011.

[10] FOLSTEIN M F，FOLSTEIN S E，MCHUGH P R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician［J］. J Psychiatr Res，1975，12（3）：189-198. DOI：10.1016/0022-3956(75)90026-6.

[11] 何燕玲，瞿光亚，熊祥玉，等．老年人日常生活活动能力的评定［J］．老年学杂志，1990（5）：266-269.
HE Y L，QU G Y，XIONG X Y，et al. Assessment of activities of daily living in elderly people［J］. Journal of Gerontology，1990（5）：266-269.

[12] BERG L. Clinical dementia rating［J］. British Journal of Psychiatry，1984，145（3）：339. DOI：10.1192/S0007125000118082.

[13] DOTY R L，WYLIE C，POTTER M. Validation of the Waterless Empirical Taste Test（WETT）［J］. Behav Res Methods，2021，53（2）：864-873. DOI：10.3758/s13428-020-01463-8.

[14] LANG C J，LEUSCHNER T，ULRICH K，et al. Taste in dementing diseases and parkinsonism［J］. J Neurol Sci，2006，248（1/2）：177-184. DOI：10.1016/j.jns.2006.05.020.

[15] KOUZUKI M，ICHIKAWA J，SHIRASAGI D，et al. Detection and recognition thresholds for five basic tastes in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease dementia［J］. BMC Neurol，2020，20（1）：110. DOI：10.1186/s12883-020-01691-7.

[16] YAMAUCHI Y，ENDO S，SAKAI F，et al. A new whole-mouth gustatory test procedure. 1. Thresholds and principal components analysis in healthy men and women［J］. Acta Otolaryngol Suppl，2002（546）：39-48. DOI：10.1080/00016480260046409.

[17] CONTRI-DEGIOVANNI P V，DEGIOVANNI G C，FERRIOLLI E，et al. Impact of the severity of dementia due to Alzheimer's disease on the gustatory sensitivity of older persons［J］. Aging Clin Exp Res，2020，32（11）：2303-2309. DOI：10.1007/s40520-019-01442-w.

[18] ROPER S D. Taste buds as peripheral chemosensory processors［J］. Semin Cell Dev Biol，2013，24（1）：71-79. DOI：10.1016/j.semcdb.2012.12.002.

[19] IANNILLI E，BROY F，KUNZ S，et al. Age-related changes of gustatory function depend on alteration of neuronal circuits［J］. J Neurosci Res，2017，95（10）：1927-1936. DOI：10.1002/jnr.24071.

[20] OGAWA T，IRIKAWA N，YANAGISAWA D，et al. Taste detection and recognition thresholds in Japanese patients with Alzheimer-type dementia［J］. Auris Nasus Larynx，2017，44（2）：168-173. DOI：10.1016/j.anl.2016.06.010.

[21] CHURNIN I，QAZI J，FERMIN C R，et al. Association between olfactory and gustatory dysfunction and cognition in older adults［J］. Am J Rhinol Allergy，2019，33（2）：170-177. DOI：10.1177/1945892418824451.

[22] MARTIN B，WANG R，CONG W N，et al. Altered learning，memory，and social behavior in type 1 taste receptor subunit 3 knock-out mice are associated with neuronal dysfunction［J］. J Biol Chem，2017，292（27）：11508-11530. DOI：10.1074/jbc.M116.773820.

（收稿日期：2023-01-10；修回日期：2023-02-28）
（本文编辑：张亚丽）